



交通职业教育教学指导委员会推荐教材  
高等职业院校汽车运用技术专业教学用书



摇摇摇摇摇摇高等职业教育汽车运用技术专业规划教材摇摇摇摇摇摇 摇

匠 精 集 摇摇摇摇 匠 精 集 摇摇摇摇 匠 精 集

# 汽车机械基础

摇

主编 摇凤 摇勇

主审 摇叶 摇钢



人民交通出版社

China Communications Press



交通职业教育教学指导委员会  
汽车运用与维修学科委员会



摇主任委员：魏庆曜

摇副主任委员：张尔利摇汤定国

摇委摇摇摇员：唐摇好摇刘摇锐摇周建平摇颜培钦摇李富仓

摇解福泉摇杨维和摇屠卫星摇黄晓敏摇刘振楼

摇彭运钧摇陈文华摇崔选盟摇崔振民摇金朝勇

摇秘摇摇摇书：吴玉基摇秦兴顺

## 内 容 提 要

本书是高等职业教育汽车运用技术专业规划教材,也是汽车运用与维修专业技能型紧缺人才培养培训教材。由交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会根据教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》以及交通行业职业技能规范和技术工人等级标准组织编写而成。

本书主要讲述识图常识,汽车常用机构(汽车四杆机构、汽车配气机构、汽车轮系),汽车典型零件(钢材类零件、铸铁类零件、有色金属类零件、其他材料类零件),汽车典型液压液力元件(液压泵、液压缸、液压控制阀、液力元件、汽车典型液压系统),汽车机修基础知识与技能(常用汽车维修手工工具、量具和钳工、焊接、钣金等基本知识和技能)等。

本书是高等职业技术教育汽车运用技术、汽车检测与维修等专业的教材,也可供相关从业人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据  
汽车机械基础 / 傅凤勇主编. —北京:人民交通出版社, 2009.12  
ISBN 978-7-114-08111-1  
I. ①汽… II. ①傅… III. ①汽车—机械—基本知识—教材 IV. ①U472

汽车机械基础 傅凤勇主编  
北京:人民交通出版社, 2009.12  
ISBN 978-7-114-08111-1

汽车机械学 傅凤勇主编  
北京:人民交通出版社, 2009.12  
ISBN 978-7-114-08111-1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第188888号

## 内 容 提 要

书 名: 汽车机械基础

著 者: 傅凤勇

责任编辑: 智景安

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100029)北京市朝阳区安定门外外馆斜街8号

网 址: <http://www.jiaotong.com.cn>

销售电话: (010) 67994444

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销 处: 各地新华书店

印 刷 厂: 中国电影出版社印刷厂

开 本 尺 寸: 185mm×260mm

印 张 数: 12.5

插 页 数: 0

字 数 数: 300千字

版 次 数: 2009年12月第1版

印 次 数: 2009年12月第1次印刷

书 号 数: ISBN 978-7-114-08111-1

印 数 数: 10000册

定 价 数: 18.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

# 前言

QIANYAN



摇摇为贯彻《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》以及教育部等六部委《关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》精神,全面实施《~~国家~~—~~国家~~年教育振兴行动计划》中提出的“职业教育与培训创新工程”,积极推进课程改革和教材建设,为职业教育教学和培训提供更加丰富、多样和实用的教材,更好地满足职业教育改革与发展的需要。交通职业教育教学指导委员会汽车运用与维修学科委员会组织全国交通职业技术学院的专业教师,按照教育部颁布的《汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》的要求,紧密结合目前汽车维修行业实际需求,编写了高等职业教育规划教材,供高等院校汽车运用技术专业教学使用。

摇摇本系列教材符合国家对技能型紧缺人才培养培训工作的要求,注重以就业为导向,以能力为本位,面向市场、面向社会,为经济结构调整和科技进步服务的原则,体现了职业教育的特色,满足了汽车运用技术领域高素质专业实用人才培养的需要。

摇摇本系列教材在组织编写过程中,认真总结了全国交通职业院校多年来的专业教学经验,注意吸收发达国家先进的职教理念和方法,形成了以下特色:摇摇员专业培养目标设计基本指导思想是以行业关键技术操作岗位和技术管理岗位的岗位能力要求为核心,确定专业知识和能力培养目标,对实际现场操作能力要求达到中级技术工人水平,在系统专业知识方面要求达到高级技师水平,并为毕业生在其职业生涯中能顺利进入汽车运用工程师行业奠定良好发展基础;

全套教材以《汽车文化》、《汽车专业英语》、《汽车电工与电子基础》、《汽车机械基础》、《汽车发动机构造与维修》、《汽车底盘构造与维修》、《汽车电气设备构造与维修》、《汽车维修质量检验》八门课程搭建专业基本能力平台,以若干专门化适应各地各校的实际需求;

摇摇打破了教材传统的章节体例,以专项能力培养为单元确定知识目标和能力目标,使培养过程实现“知行合一”;

源在内容的选择上,注重汽车后市场职业岗位对人才的知识、能力要

求,力求与相应的职业资格标准衔接,并较多地反映了新知识、新技术、新工艺、新方法、新材料的内容;

缘本套教材将力图形成开放体系,一方面除本次推出清单所列教材之外,还将根据市场实际需求,陆续推出不同车系专门化教材;另一方面,还将随行业实际变化及时更新或改编部分专业教材。

《汽车机械基础》是汽车运用与维修专业领域技能型紧缺人才培养培训核心课程之一,内容包括:识图常识,汽车常用机构(汽车四杆机构、汽车配气机构、汽车轮系),汽车典型零件(钢材类零件、铸铁类零件、有色金属类零件、其他材料类零件),汽车典型液力元件(液压泵、液压缸、液压控制阀、液力元件、汽车典型液压系统),汽车机修基础知识与技能(维修工具、量具和钳工、焊接、钣金等基本知识和技能)等。

《汽车机械基础》分为五个单元,通过对五个单元的学习和实训,使学生具备看懂汽车零件图和简单装配图的能力,会汽车(机器)常用机构的工作原理、运动特性、静力学分析及简单计算,能进行汽车典型零件、通用零件的受力、失效形式、材料及热处理、公差与技术测量、工艺、规范或标准等的分析和应用,能正确描述汽车典型液压、液力元件的工作原理、结构组成及典型液压系统工作过程,会必要的运动参数计算和工作能力计算,学会汽车机修基础知识与技能(常用汽车维修手工工具、量具和钳工、焊接、钣金等基本知识和技能)等。

本书由四川交通职业技术学院凤勇主编并编写单元二、单元四和单元五,四川交通职业技术学院彭家祥编写单元一和单元三。全书由云南交通职业技术学院叶钢担任主审。

限于编者经历和水平,教材内容难以覆盖全国各地的实际情况,希望各教学单位在积极选用和推广本系列教材的同时,注重总结经验,及时提出修改意见和建议,以便再版修订时改正。

交通职业教育教学指导委员会  
汽车运用与维修学科委员会

圆缘年 缘月

# 目 录

# MULU



单元一 识图常识 .....	员
正投影与三视图基础 .....	员
投影的概念 .....	员
点的投影 .....	猿
直线的投影 .....	源
平面的投影 .....	远
基本体的投影 .....	怨
截交线、相贯线 .....	圆
组合体 .....	缘
图示与标准 .....	园
有关制图的国家标准 .....	圆
机件常用的表达方法 .....	圆
零件的表面质量、尺寸公差与配合、形位公差 .....	源
零件图与装配图 .....	缘
零件图 .....	缘
装配图 .....	缘
思考与练习 .....	远
单元二 汽车常用机构 .....	苑
机构常识 .....	苑
机器的组成 .....	苑
机器与机构 .....	苑
零件、构件和部件 .....	苑
运动副及运动简图 .....	苑
汽车常见四杆机构 .....	苑
曲柄连杆机构 .....	苑
转向传动机构 .....	愿
* 四杆机构的特性 .....	愿

摇猿摇汽车配气机构 .....	愿苑
摇摇猿猿摇汽车配气机构的工作过程 .....	愿苑
摇摇猿猿摇从动件常用运动规律 .....	怨园
摇摇猿猿摇压力角与传动角 .....	怨员
摇源摇汽车轮系 .....	怨园
摇摇源源摇汽车轮系概述 .....	怨园
摇摇源源摇齿轮的基本常识 .....	怨源
摇摇源源摇齿轮传动的受力分析 .....	怨怨
摇摇源源摇定轴轮系的运动分析 .....	怨怨
摇摇源源摇行星轮系的运动分析 .....	员员
摇缘摇回转件的平衡 .....	员员
摇摇缘缘摇回转件的静平衡 .....	员员
摇摇缘缘摇回转件的动平衡 .....	员愿
摇摇缘缘摇车轮与轮胎的平衡 .....	员怨
摇思考与练习 .....	员怨
单元三摇汽车典型零件 .....	员猿
摇员摇钢材类零件 .....	员猿
摇摇员员摇钢材概述 .....	员猿
摇摇员员摇连杆 .....	员源
摇摇员员摇活塞销 .....	员苑
摇摇员员摇凸轮轴 .....	员愿
摇摇员员摇链传动 .....	员园
摇摇员员摇螺纹及螺纹连接 .....	员苑
摇摇员员摇键 .....	员苑
摇摇员员摇滚动轴承 .....	员园
摇摇员员摇弹簧 .....	员园
摇摇员员摇万向联轴器、摩擦离合器 .....	员缘

摇圆摇铸铁类零件 .....	员苑
摇圆摇概述 .....	员苑
摇圆摇气缸体与气缸套 .....	员怨
摇猿摇有色金属类零件 .....	员园
摇猿摇铝及铝合金零件 .....	员园
摇猿摇铜及铜合金零件 .....	员源
摇猿摇滑动轴承、轴承合金及其应用 .....	员缘
摇源摇其他材料类零件 .....	员园
摇源摇传动带 .....	员园
摇源摇塑料 .....	员猿
摇源摇橡胶 .....	员猿
摇源摇复合材料 .....	员源
摇思考与练习 .....	员源
单元四摇汽车典型液压液力元件 .....	员苑
摇员摇液压传动概述 .....	员苑
摇员摇液压传动的工作原理 .....	员苑
摇员摇液压传动的组成及特点 .....	员愿
摇圆摇液压泵 .....	员园
摇圆摇齿轮泵 .....	员园
摇圆摇柱塞泵 .....	员猿
摇圆摇叶片泵 .....	员猿
摇圆摇齿轮泵的故障 .....	员源
摇猿摇液压缸 .....	员远
摇猿摇液压缸的分类 .....	员远
摇猿摇液压缸的常见故障 .....	员愿
摇源摇液压辅助元件 .....	员愿
摇源摇蓄能器 .....	员愿

摇源滤油器 .....	页
摇源油箱 .....	页
摇缘液压控制阀 .....	页
摇缘方向阀 .....	页
摇缘压力阀 .....	页
摇缘流量阀 .....	页
摇缘控制阀的常见故障及排除方法 .....	页
摇*缘伺服阀 .....	页
摇汽车典型液压系统 .....	页
摇汽车起重机液压系统 .....	页
摇汽车车辆液压助力转向机构 .....	页
摇液力元件——变矩器 .....	页
摇液变矩器的组成 .....	页
摇液变矩器的工作原理 .....	页
摇液液力变矩器的使用与维护 .....	页
摇思考与练习 .....	页
单元五摇汽车机修基础知识 .....	页
摇手工工具的基本知识 .....	页
摇常用手工工具 .....	页
摇手工工具的基本知识 .....	页
摇测量与画线的基本知识 .....	页
摇常用量具 .....	页
摇测量的基本知识 .....	页
摇画线的基本知识 .....	页
摇锯削的基本知识 .....	页
摇常用工具、仪器和设备 .....	页
摇锯削的基本知识 .....	页





# 单元一 识图常识

## 学习目标



### 知识目标

能陈述点、线、面的投影规律 描述基本几何体的三面投影；

能叙述国家标准中有关制图的规定；

能叙述公差与配合、形位公差和表面粗糙度的概念和表示方法。



### 能力目标

正确识读汽车零件图和装配图。

## 正投影与三视图基础

### 投影的概念

#### 概述

投影法是指投影线通过物体,向选定的面投射,并在该面上得到图形的方法。如图 1-1 所示,设定平面  $P$  为投影面,不属于投影面的定点  $S$  为投射中心。过空间点  $A$  由投射中心  $S$  可引直线  $SA$  称为投射线。投射线  $SA$  与投影面  $P$  的交点  $a$  称为空间点  $A$  在投影面  $P$  上的投影。

#### 正投影法

当投射线互相平行且垂直于投影面时,称为正投影法。由正投影法得到的投影,称为正投影,如图 1-2 所示。

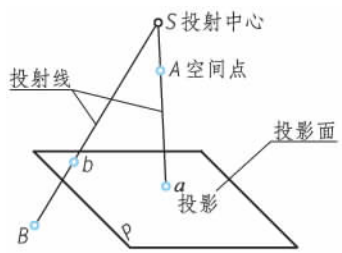


图 1-1 投影法

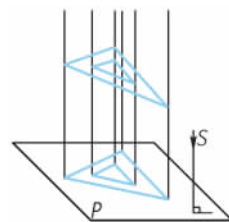


图 1-2 正投影

### 三投影面体系

如图 1-1 所示,三投影面体系是由三个相互垂直的投影面组成。其中  $V$  面称为正立投影面,简称正面; $H$  面称为水平投影面,简称水平面; $W$  面称为侧立投影面,简称侧面。

$V$  面与  $H$  面的交线记为  $X$  轴, $H$  面与  $W$  面的交线记为  $Y$  轴, $V$  面与  $W$  面的交线记为  $Z$  轴。三条轴的交点为原点,记为  $O$  点。三个投影面把空间分成八个部分,称为八个分角,其划分顺序如图 1-1 所示。

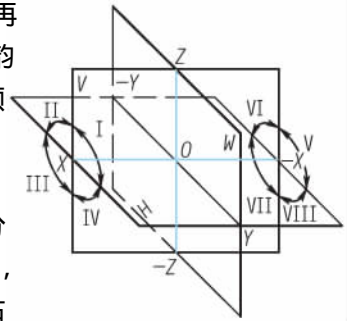


图 1-1 三投影面体系

### 三视图的形成

如图 1-2 所示,将物体放在三投影面体系内的第一分角内,分别向三个投影面投射,为了使所得到的三个投影处于同一平面上,可保持  $V$  面不动,将  $H$  面绕  $X$  轴向下旋转  $90^\circ$ ,将  $W$  面绕  $Z$  轴向右旋转  $90^\circ$ ,则  $H$  面与  $W$  面与  $V$  面处于同一平面,这样便得到物体的三个视图。 $V$  面上的视图称为主视图, $H$  面上的视图称为俯视图, $W$  面上的称为左视图。在画视图时,投影面的边框及投影轴不必画出,但三个视图的相对位置不能变动,即俯视图在主视图的下边,左视图在主视图的右边,三个视图的名称均不必标注。

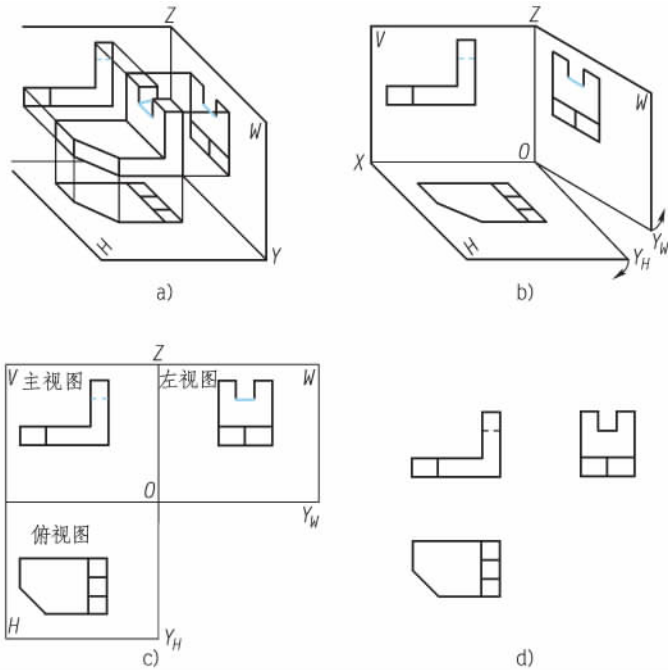


图 1-2 三视图的形成

### 三视图之间的对应关系

物体有长、宽、高三个方向的尺寸。物体的左右面之间的距离为长度,前后面之间的距离为宽度;上下间的距离为高度,如图 1-3 所示。主视图和俯视图都能反映物体的长度,主视图和左视图都能反映物体的高,俯视图和左视图都能反映物体的宽度。三个视图之间的度量对应关系可归纳为:主视图、俯视图长对正;主视图、左视图高平齐;俯视图、左视图宽相等,即“长对正,高平齐,宽相等”,这是三视图的重要特性,也是画图 and 看图的主要圆



依据。

如图 1-15 所示,主视图能反映物体的左右和上下关系,左视图能反映物体的上下和前后关系,俯视图能反映物体的左右和前后关系。

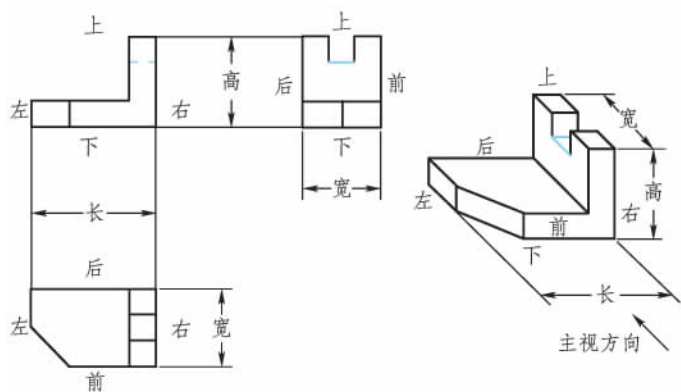


图 1-15 三视图之间的度量对应关系和方位关系

### 1.1.1 点的投影

#### 1.1.1.1 点的三面投影

如图 1-16 所示,第一分角内有一点  $A$ ,将其分别向  $V$ 、 $H$ 、 $W$  面投影,即点的三面投影。其中, $V$  面上的投影称为正面投影,记为  $a'$ ; $H$  面上的投影称为水平投影,记为  $a$ ; $W$  面上的投影称为侧面投影,记为  $a''$ 。

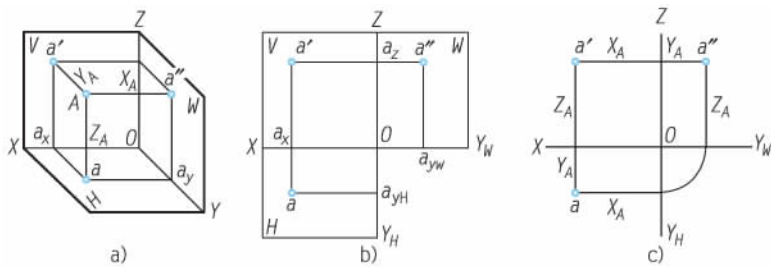


图 1-16 第一分角内点的投影图

移去空间点  $A$ ,保持  $V$  面不动,将  $H$  面绕  $OZ$  轴向下旋转  $90^\circ$ , $W$  面绕  $OY$  轴向右旋转  $90^\circ$ ,则  $V$ 、 $H$ 、 $W$  面处于同一平面,即得到点  $A$  的三面投影,如图 1-16 所示。图中  $OZ$  轴被假想地分为两条,随  $H$  面旋转的称为  $OZ_1$  轴,随  $W$  面旋转的称为  $OZ_2$  轴。投影图中不必画出投影面的边界,如图 1-16 所示。

#### 1.1.1.2 点的三面投影与直角坐标的关系

如图 1-17 所示,点  $A$  的三面投影与其坐标间的关系如下:

$a_x$  表示  $A$  点到  $W$  面的距离;

$a_y$  表示  $A$  点到  $V$  面的距离;

$a_z$  表示  $A$  点到  $H$  面的距离。

载,再,在,也称为点的三个坐标值。有了点粤的一组坐标(载,再,在,)就能惟一确定该点的三面投影(葬,葬,葬)。

### 员摇摇点的三面投影规律

如图 员所示,根据点的三面投影关系,可以得知“点的三面投影规律”为:

- (员)点的正面投影与水平投影的连线垂直于  $OZ$  轴;
- (圆)点的正面投影与侧面投影的连线垂直于  $OY$  轴;
- (猿)点的水平投影与侧面投影具有相同的  $Y$  坐标。

### 员摇摇重影点及其可见性

空间两点在某投影面上的投影若出现重合,称为重影。图 员中,空间两点粤月处于同一条投影线(该投影线垂直于匀面)上,其水平投影重合为一点葬遭,则点葬遭称为粤月对匀面的重影点。同理,点悦阅称为对灾面的重影点,其正面投影重合为一点糟遭。

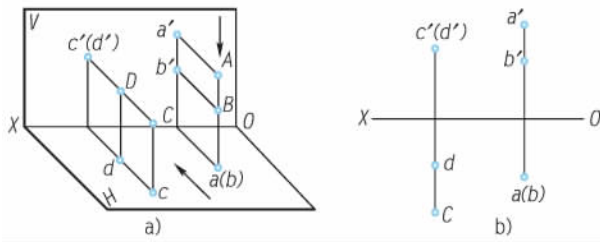


图 员 重影点和可见性

当空间两点在某投影面上的投影发生重合时,其中必有一点的投影遮挡另一点的投影,这就出现了重影点的可见性问题。图 员中,点粤月为匀面的重影点,由于在跃月,点粤在点月的上方,故葬可见,遭不可见(规定对点的不可见投影,要加括号表示)。同理,点悦阅为灾面的重影点,由于再跃再,点悦在点阅的前方,故糟可见,遭不可见。

### 员摇摇直线的投影

#### 员摇摇直线的投影

直线的投影可由属于该直线的两点的投影来确定。一般用直线段的投影表示直线的投影,即作出直线段的两个端点的投影,则两点的同面投影的连线为该直线段的投影,如图 员所示。

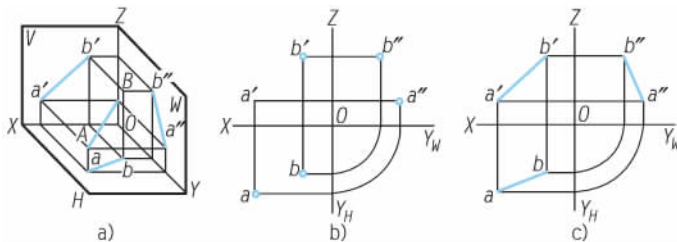


图 员 直线的投影

### 员摇摇各种位置直线的投影







中,前两类统称为特殊位置平面。

**员类员摇投影面的平行面**

平行于某一投影面、而垂直于另外两投影面的平面,称为投影面的平行面,并分为三种:

正平面——与正面平行的平面;

水平面——与水平面平行的平面;

侧平面——与侧面平行的平面。

表 员 员 列出了三种投影面平行面的立体图、投影图和投影特性。

投影面平行面的投影特性

表 员 员

名称	正摇平摇面	水摇平摇面	侧摇平摇面
立体图			
投影图			
投影特性	摇员摇正面投影反映实形; 摇员摇水平投影 // 韵载,侧面投影 // 韵再,并分别积聚成直线	摇员摇水平投影反映实形; 摇员摇正面投影 // 韵载,侧面投影 // 韵再,并分别积聚成直线	摇员摇侧面投影反映实形; 摇员摇正面投影 // 韵再,水平投影 // 韵再,并分别积聚成直线

**员类员摇投影面的垂直面**

只垂直于某一投影面、而倾斜于其余两投影面的平面,称为投影面的垂直面,也分为三种:

正垂面——与正面垂直的平面;

铅垂面——与水平面垂直的平面;

侧垂面——与侧面垂直的平面。